



INNOVATIONS INSTITUTIONNELLES FACE À LA CRISE POUR UNE MEILLEURE ADOPTION DES INNOVATIONS TECHNIQUES DES CEREALES IRRIGUEES EN TUNISIE

Raoudha KHALDI *, Mohamed Zied DHRAIEF * et Lasaad ALBOUCHI **

* Institut National de la Recherche Agronomique de Tunisie. Rue Hédi Karray 2080,
Ariana. Tunis, Tunisie

Tél. et Fax.: (+216) 71230531. khaldi.raoudha@iresa.agrinet.tn,
dhraief.mohamedzied@iresa.agrinet.tn



** Ecole Supérieure d'Agriculture de Mograne. 1121 Mograne, Zaghouan, Tunisie.
Tél: (+216) 72 660 043 / Fax: (+216) 72 660 563. albouchi@hotmail.com



Résumé

La crise économique de 2007 liée à la flambée des prix mondiaux des céréales a provoqué un doublement de la facture d'achat des céréales importées. Cette situation a contraint l'Etat à encourager l'extension et le développement des céréales irriguées comme alternative technique aux rendements encore faibles et fluctuants. Ce papier a pour objectif d'analyser la place des innovations techniques dans l'amélioration du rendement et le rôle des innovations institutionnelles pour assurer leur transfert. Au niveau micro-économique, une analyse des facteurs socio-économiques et techniques déterminant le rendement céréalier a été réalisée au moyen d'un modèle de régression logistique dans cinq périmètres irrigués du gouvernorat de Kairouan (Centre du pays). Les résultats montrent les effets significatifs positifs de l'adoption des techniques nouvelles, des encouragements à l'approvisionnement en intrants et du niveau d'instruction des céréaliculteurs dans l'amélioration des rendements. L'effet négatif de la consommation en eau des céréaliculteurs à haut rendement pose la question de la durabilité de cette ressource. Au niveau macro-économique, ont été présentées et analysées les innovations institutionnelles (structures et démarches) mises en place récemment dans le cadre du système d'innovation agricole. Celles-ci pourraient améliorer les performances techniques des exploitations, mais ne pourraient pas modifier certaines variables socio-économiques. L'Etat reste le seul garant de l'innovation et de son transfert. Des efforts devraient être orientés vers une vulgarisation rapprochée et ciblée, répondant aux besoins spécifiques des agriculteurs. Cette activité de transfert des innovations est encore complexe et la participation de la profession est émergente.

Mots clés : Crise économique, innovation institutionnelle, innovation technique, politique céréalière, céréales irriguées.

INSTITUTIONAL INNOVATIONS TOWARD THE CRISIS FOR A BETTER ADOPTION OF THE TECHNICAL INNOVATIONS OF IRRIGATED CEREALS IN TUNISIA

Abstract

The global economic crisis lived in 2007, related to the sharp rise in prices of cereal on the world market, has induced a doubling of the imported cereal invoice. This situation has constrained authorities to encourage the development of irrigated cereals as technical alternative to the weak and fluctuating yields. This paper aims to analyze the place of technical innovations in improvement yields and the role of institutional innovations to ensure



their transfer. At the micro-economic level, an analysis of the socioeconomic and technical factors determining yield cereal was carried using a regression logistic model in five irrigated perimeters of Kairouan (center of the country). The results show positive significant effects of the new techniques adoption, encouragements by providing supplies and high academic level of farmer in improvement yields. The negative effect of water consumption of the farmers with high yield asks the question of the resource's durability. At the macro-economic level, the institutional innovations (structures and approaches), created recently in agricultural innovation system, were presented and analyzed. Those could improve the farm performances, but could not modify some socioeconomic factors related to the farmers and their families. The authority is the only guarantee of the innovation and its transfer. Efforts should be focused on a closed extension and targeted population taking into account the specific needs of each group in order to ensure a better transfer of the technical innovations. This activity of innovation transfer is now still complex and the participation of the profession is emergent.

Key words: Economic crisis, institutional innovation, technical innovation, cereal policy, irrigated cereals.

INTRODUCTION

Afin de garantir la sécurité alimentaire de la population, notamment en produits de base telles les céréales, la politique agricole a retenu comme objectif prioritaire la promotion de la production nationale. Ainsi, les choix stratégiques opérés depuis l'indépendance se sont basés sur l'introduction d'un modèle technique moderniste axé sur l'intensification, conçu comme principal instrument de l'augmentation de la production.

Afin de faire adopter ces techniques par les céréaliculteurs dont 75% détiennent des superficies inférieures à 10ha et sont pour 46% des analphabètes et âgés de plus de 60ans (MARHP 2006), l'Etat a mis en place des mesures d'encouragement à travers la subvention des prix à la production et au intrants, la garantie de l'approvisionnement et de l'écoulement des productions.

En dépit de tous les efforts déployés par les différents acteurs de la filière et malgré une tendance générale à l'augmentation de la production, le secteur reste surtout caractérisé par la stagnation des superficies cultivées (autour de 1,5millions d'ha) liée aux difficultés d'extension des terres en relation avec le phénomène de morcellement, par la fluctuation de la production et des niveaux faibles de productivité, jugés au dessous du potentiel de production et des prévisions de l'Etat. Les rendements moyens de blé n'ont guère dépassé 23 q/ha (en 2003). Ainsi, ce secteur accuse depuis près de trois décennies un déficit chronique marqué par l'importation en moyenne de près 75% des besoins en blé tendre et 20% en blé dur. Au cours de la période 2002-2006, la moyenne des importations de blé a été estimée à 13millions de quintaux. Cette situation s'est aggravée en 2007, suite à la hausse des prix mondiaux des céréales, engendrant par là un volume d'importation atteignant 17millions de quintaux de blé et le doublement de sa facture d'achat (736 millions de Dinars Tunisiens¹, contre 335 millions en 2006).

Cette nouvelle donne a poussé les pouvoirs publics à introduire des modifications dans les objectifs du secteur céréalier par la mise en place, en 2008, d'une nouvelle stratégie céréalière (2009-2013) dont les objectifs sont d'accroître la production et de réduire ses fluctuations afin de garantir des revenus stables aux agriculteurs, d'assurer la sécurité alimentaire de la population et de réduire le déficit de la balance alimentaire. Dans ce cadre, on a misé surtout sur l'extension et le développement des céréales irriguées comme alternative technique pour atteindre ces objectifs. En réalité, bien que les superficies des céréales en irrigué soient à la hausse au cours des vingt dernières années (61252 ha en 2008 contre 31500 ha en 1988), les rendements se stabilisent autour de 34q/ha depuis 1997 et les taux d'intensification sont à la baisse dans les périmètres publics irrigués (MARHP, 2009).

La nouvelle stratégie prévoit d'ici 2011 une superficie 120 mille ha de céréales irriguées et un rendement moyen 50 q/ha. De nouvelles orientations institutionnelles ont aussi vu le jour en vue d'assurer une meilleure diffusion et adoption des innovations techniques.

Cet article s'interroge sur l'adéquation entre les besoins réels des céréaliculteurs dans les périmètres publics irrigués et les nouvelles innovations institutionnelles mises en place par l'Etat. Ainsi, l'analyse se situe à deux niveaux. Au niveau microéconomique, on s'intéresse à l'adoption des techniques nouvelles par les agriculteurs et au poids des innovations techniques dans l'amélioration des rendements céréaliers. Au niveau macro-économique, on

¹ 1 Dinar tunisien= 0,52 Euros

appréhende le système d'innovation agricole en analysant l'apport des innovations institutionnelles dans le transfert des innovations auprès des agriculteurs.

Cette démarche globale, considérant la relation entre deux niveaux d'analyse, présente l'avantage, par rapport aux recherches antérieures sur le secteur céréalier en Tunisie, de tenir compte de l'environnement institutionnel des exploitations agricoles dont les effets sur l'adoption des innovations techniques par les agriculteurs ne sont plus aujourd'hui à démontrer. Ces recherches ont, en effet, traité séparément l'analyse de la production céréalière de celle des institutions impliquées dans le développement technique du secteur céréalier. Par ailleurs, beaucoup plus nombreuses sont les recherches qui ont privilégié l'analyse quantitative de la production céréalière (Bachta, 1990 ; Mehouchi, 1991 ; Gasmi, 2001) à celle qualitative liée à l'adoption des innovations techniques et leurs déterminants socio-économiques (Khaldi, 2003 ; Yahé, 2001).

1. CADRE CONCEPTUEL ET METHODOLOGIQUE

En se basant sur une approche systémique, nous avons retenu comme cadre conceptuel le Système d'innovation agricole (SIA).

1.1. Système d'Innovation Agricole

Vers les années 1980, l'approche de l'innovation adoptée était linéaire et descendante et se basait essentiellement sur le renforcement des systèmes nationaux de recherche agricole (NARS) et l'amélioration des connaissances existantes. Face à la productivité agricole restée souvent entravée par l'absence de technologies appropriées et aux contraintes multiples d'utilisation effective de ces connaissances par les agriculteurs (manque d'accès à la technologie, aux intrants, aux services et aux crédits, incapacité des agriculteurs à assumer les risques, manque d'information et de compétences, etc.), le système d'innovation agricole (SIA) a été développé à partir de 1990 dans le but de mieux exploiter les innovations dans la promotion de l'agriculture. Ce concept s'inspire de celui développé entre les années 70 et 80 par le courant évolutionniste de l'économie industrielle (Freeman, 1982). Il met davantage en exergue les facteurs agissant du côté de la demande en vue de répondre à ses besoins et considère la technologie dans un environnement plus large en s'intéressant aux processus, capacités et organisation de sa mise en application. L'adoption d'une telle approche ascendante en agriculture a permis d'intégrer un large spectre d'acteurs impliqués dans l'adoption technologique, de développer des liens efficaces entre eux et d'inclure des facteurs supplémentaires pour inciter les agriculteurs à innover : amélioration des flux des connaissances, compétences professionnelles, mécanismes incitatifs, etc. (Rajalahti R., 2009).

Hall et al, (2009) considèrent « qu'un système d'innovation est constitué d'individus et d'organisations demandant et fournissant des connaissances et des technologies, ainsi que des règles et mécanismes en matière de politiques qui influent sur la manière dont différents agents interagissent pour diffuser, obtenir et échanger des connaissances ». De ce fait, le concept contemporain de l'innovation n'est pas seulement la production d'objets technologiques, c'est aussi l'amélioration en termes de performances au niveau institutionnel et politique pour la mise en pratique des connaissances (Smits, 2002).

Dans les pays en voie de développement, le changement technique dans le domaine agricole est souvent lié aux compétences et aux ressources des agriculteurs alors que le réseau de liens et de relations dans lequel les agriculteurs sont ancrés, et qui facilite la diffusion des innovations, est relativement peu étudié. Les innovations techniques sont en elles même insuffisantes, elles suscitent souvent des innovations institutionnelles puisque

l'Etat est le principal garant du développement agricole, surtout pour les filières stratégiques comme celles des céréales. L'innovation institutionnelle peut être perçue comme un changement interne des missions d'une institution, un changement de relations entre institutions ou une création d'une nouvelle institution.

C'est dans ce cadre théorique du système d'innovation que s'inscrit notre approche macro-économique de l'innovation. Nous retenons, pour l'analyse le réseau d'institutions mis en place pour assurer le transfert des innovations et les démarches adoptées par celles-ci.

1.2. Approche Méthodologique

1.2.1. Zone d'étude

La zone d'étude retenue est le gouvernorat de Kairouan, au Centre de la Tunisie. Elle occupe la première place avec une part de 14% des superficies irriguées du pays. Les céréales représentent 26% des superficies irriguées (10% de plus qu'à l'échelle nationale) précédées par les cultures maraîchères et l'arboriculture avec 29% chacune. Les céréales en irrigué présentent le même constat qu'à l'échelle nationale : des superficies à la hausse (5,2% entre 2004 et 2008), une production et des rendements à la baisse (16,5% et 20% respectivement). Le rendement moyen céréalier en irrigué est passé de 34q/ha en 2004 à 28q/ha en 2008, représentant ainsi près de la moitié du rendement envisagé par la stratégie céréalière.

Dans le but de mesurer le poids de l'innovation dans l'amélioration de ces rendements, une enquête par questionnaire a été réalisée au courant de la campagne 2007-2008 sur un échantillon de 120 exploitations réparties sur 5 périmètres irrigués du gouvernorat de kairouan (Nasrallah, Kairouan Sud, Bouhajla, Chebika et Sbikha). Le rendement moyen enregistré dans ces périmètres est le plus faible, de l'ordre de 15q/ha.

1.2.2. Spécification du modèle

L'analyse des données se base sur une régression logistique, très répandue pour les problèmes de prédiction ou d'explication d'une variable dépendante binaire à partir d'une série de variables explicatives continues, binaires ou binarisées (dummy variables). Cette régression logistique appartient aux modèles linéaires généralisés décrits par McCULLAGH et NELDER (1989) et DOBSON (1990). Elle est définie par une fonction de lien qui met en relation la composante aléatoire (vecteur Y) et la composante systématique (matrice X et vecteur des coefficients).

Le modèle de régression logistique estimé pour le cas de l'obtention d'un rendement céréalier supérieur ou égal à 28 quintaux à l'hectare (moyenne de Kairouan) est spécifié de la manière suivante :

$$Y_{ij} = \alpha_j + \beta_j \sum_{k=1}^s X_{ijks} + u_{ij}$$

Avec,

Y_{ij} : vecteur des variables binaires ($Y_{ij}=1$ si l'agriculteur obtient un rendement supérieur 28 quintaux à l'hectare et $Y_{ij}=0$, sinon) ;

X_{ijks} : le vecteur des variables explicatives de l'agriculteur j obtenant le rendement i

Nous avons utilisé le rendement moyen de Kairouan pour classer les céréaliculteurs en deux catégories ; ceux qui ont des rendements supérieurs à la moyenne et ceux dont les rendements sont inférieurs.

Dans ce modèle, les variables exogènes X_{ijs} sont par hypothèse stochastiques et indépendantes du terme d'erreur U_{ij} . Etant donné que la variable endogène Y peut prendre seulement deux valeurs 1 ou bien 0 pour chaque produit i , la probabilité attendue est définie comme suit :

$$E(Y)_{ij} = E\left[\alpha_j + \beta_j \sum_{k=1}^s X_{ijs} + u_{ij}\right]$$

$$= \alpha_j + \beta_j \sum_{k=1}^s X_{ijs} E(X_{ijs})$$

L'équation qui définit la proportion des agriculteurs dont les caractéristiques X_{ijs} et qui probablement vont obtenir un rendement supérieur à 28 quintaux peut être réécrite de la manière suivante :

$$E(Y)_{ij} = 0 < \alpha_j + \beta_j \sum_{k=1}^s X_{ijs} < 1$$

Le coefficient β détermine le changement dans la probabilité d'obtenir un rendement supérieur à 28 quintaux à l'hectare suite à un changement d'une unité dans les variables explicatives.

Le modèle empirique est défini ainsi de la manière suivante :

$$RC_{ij} = \alpha_0 + \alpha_1 CEAU_{ij} + \alpha_2 ST_{ij} + \alpha_3 AGE_{ij} + \alpha_4 SIRRI_{ij} + \alpha_5 TECHPR_{ij} + \alpha_6 ACTNAGR_{ij} + \alpha_7 NI_{ij} + \alpha_8 ENCAAPPR_{ij} + \alpha_9 ELEV_{ij} + u_{ij}$$

où

- CEAU : Consommation d'eau des céréales en m³/ha ;
- ST : Superficie totale des exploitations en ha ;
- Age : Age des agriculteurs ;
- SIRRI : Superficies irrigables en ha ;
- TECHPR : Techniques de production modernes (assolement, rotation) = 1, sinon 0 ;
- ACTNAGR : Activité non agricole =1, sinon 0 ;
- NI : Niveau d'instruction primaire et plus =1, sinon 0 ;
- ENCAAPPR : Encouragements aux approvisionnements en intrants =1, sinon 0 ;
- ELEV : Présence d'élevage sur l'exploitation =1, sinon 0.

2. RESULTATS ET INTERPRETATIONS

2.1. Besoins des céréaliculteurs en innovation technique

Le rendement moyen des céréales dans la zone étudiée varie de 2,5 à 50q/ha. Prés de 55 % des exploitations ont un rendement au dessous de la moyenne de 15q/ha et 32% ont des rendements supérieurs à ceux enregistrés au niveau de la région de Kairouan, soit 28q/ha (tableau1). Par rapport au rendement national moyen de 34q/ha, on ne compte que 18 % des exploitations enquêtées.

Innovations institutionnelles face à la crise pour une meilleure adoption des innovations techniques des céréales irriguées en Tunisie
Khaldi S, Dhraief MZ, Albouchi L

Tableau 1. Rendements des céréales irriguées en fonction de quelques variables explicatives

Rendement (q/ha)	Effectif des exploitations	Exploitations adoptant les techniques modernes	Consommation en eau des céréales	Encouragements aux approvisionnements en intrants
	(%)	(%)	(m3/ha)	(%)
<15q/ha	55	29	2880	28
15-28q/ha	13	22	2890	16
>28q/ha	32	49	3402	56
Total	100	29	3050	37

Source : Nos calculs

Le modèle fait ressortir quatre variables significatives affectant la chance d'obtenir un rendement céréalier en irrigué supérieur ou égal à 28q/ha (tableau2).

La variable « techniques de production modernes » avec un Exp(B) de 9,924 est la variable qui a le plus d'influence sur la chance d'obtenir un rendement supérieur à 28q/ha. Ainsi, tout changement unitaire de cette variable fait augmenter de 9,924 fois la chance d'obtenir un rendement supérieur à 28q/ha. De plus, le test de Wald (12,966) correspondant à cette variable indique qu'elle est la plus déterminante dans le modèle. Ceci s'explique par le fait que dans la céréaliculture en irrigué où l'eau n'est plus la principale contrainte, l'adoption des techniques modernes (assolement, rotation, semences certifiées à haut rendement, fertilisation et désherbage adéquats) est le principal facteur d'amélioration du rendement. Dans ce sens, l'innovation représentée par un paquet technique complet n'est pas encore suffisamment adoptée, vu les niveaux de rendement encore faibles obtenus par les agriculteurs. Pour la catégorie des agriculteurs dont les rendements dépassent 28q/ha, on compte seulement 49% qui adoptent des techniques modernes de production (tableau1)

La variable « consommation en eau » affecte négativement la chance d'obtenir un rendement supérieur à 28q/ha. Cette variable, avec un test de Wald de 10,632 significatif à $p < 0,05$ a un impact important sur la chance d'obtenir un rendement supérieur à 28q/ha. Dans la zone étudiée, où le niveau de pluviométrie est faible (250 à 400 mm par an), les céréaliculteurs ont tendance, avec les encouragements publics (première irrigation gratuite et deuxième et troisième à 50% du prix de vente), à apporter des quantités d'eau importantes aux céréales. D'ailleurs, 56% des céréaliculteurs dont les rendements sont supérieurs à 28q/ha ont une consommation d'eau supérieure à 3000 m³/ha (tableau1). Le gaspillage dans la consommation d'eau traduit une mauvaise gestion de l'irrigation. Les agriculteurs ne maîtrisent pas encore le pilotage des irrigations, d'où il est nécessaire d'intensifier la vulgarisation sur ce sujet. La politique publique, préoccupée par l'augmentation des rendements céréaliers dans les périmètres irrigués, semble accorder moins d'importance à l'objectif qualitatif de durabilité lié à la préservation de cette ressource rare.

La variable « encouragements aux approvisionnements » avec un test de Wald de 6,161 et un Exp(B) de 4,808 est une variable importante du modèle agissant d'une manière positive sur la chance d'obtenir un rendement supérieur à 28q/ha. Autrement dit, les agriculteurs qui bénéficient de plus d'encouragements sont forcément ceux qui obtiennent les rendements les plus élevés. Le caractère stratégique de la filière céréalière implique un soutien continu de l'Etat aux agriculteurs des périmètres irrigués afin de les inciter à cultiver les céréales en plus des cultures maraîchères ou de l'arboriculture, jugées plus rentables. D'ailleurs, 56% des céréaliculteurs bénéficiant des encouragements aux approvisionnements en intrants ont un rendement supérieur à 28Q/ha, alors que ceux dont les rendements sont inférieurs, sont en majorité ceux n'ayant pas bénéficié d'encouragements (83%). L'effet positif de cette

Innovations institutionnelles face à la crise pour une meilleure adoption des innovations techniques des céréales irriguées en Tunisie
Khaldi S, Dhraief MZ, Albouchi L

variable sur l'amélioration des rendements doit interpeller les décideurs vers une distribution plus ciblée et plus équitable des subventions.

La variable « niveau d'instruction primaire et plus » est significative à $p < 0,1$ et agit positivement sur la chance d'obtenir un rendement supérieur à 28q/ha avec un Exp (B) de 4,850 et un test de Wald de 3,412. En effet, 92% des céréaliculteurs dont le rendement est supérieur à 28Q/ha ont un niveau d'instruction primaire et plus. La culture des céréales en irrigué demande un savoir faire et une technicité particulière (variétés, semis, traitement, etc.) nécessitant un niveau intellectuel suffisant surtout que les céréaliculteurs dans ces périmètres sont plus familiarisés à la culture en sec.

La variable « Elevage » est marginalement significative avec un test de Wald de 2,451 et agit faiblement et négativement sur la chance d'obtenir un rendement supérieur à 28q/ha. Ceci semble s'expliquer par la faible intégration céréale-élevage dans les exploitations céréalières en irrigué, contrairement à celles en sec.

Les variables « âge », « superficie totale des exploitations », « superficie totale irrigable » et « activité non agricole » ne sont pas déterminantes dans la chance d'améliorer les rendements.

Tableau 2. Résultats du modèle de régression logistique (rendement : variable dépendante)

Variables	Description	B	Test de WALD	SIG	EXP(B)
C° Eau m ³ /ha	Consommation en eau des céréales	-0,001	10,632	0,01*	0,999
Age	L'âge des exploitants	-0 ,03	2,186	0,139	0 ,970
ST	Superficie totale d'exploitation	-0,063	0,065	0,799	0,939
SIRRI	Superficie irrigable totale	0,061	0,062	0,804	1,063
TECHPR Moderne =1	Technique de production moderne	2 ,295	12,966	0,000*	9,924
ACTNAGR_ Avec activité agricole =1	Activité non agricole	-0,236	0,115	0,734	0,790
NI Niveau primaire et plus =1	Niveau d'instruction primaire et plus	1,570	3,412	0,065**	4,808
ENCAAPPR Encouragement =1	Encouragements aux approvisionnements	1,570	6,161	0,013*	0,067
ELEV	Elevage	-1,095	2,452	0,117***	0,335

$R^2=59\%$; khi-deux = 65,983 ; -2logvraisemblance =85,356

* significatif à 5%, * significatif à 10%, ***marginalement significatif.

2.2. Innovations institutionnelles

En Tunisie, le rôle des acteurs institutionnels est essentiel dans la promotion et le développement de l'agriculture en général et de la céréaliculture en particulier. Dans ce sens, les pouvoirs publics ont créé plusieurs structures d'appui dont chacune remplit une mission bien particulière. Dans cet article, nous nous limitons aux institutions concernées par le transfert des innovations, les liens qui s'établissent entre eux et les démarches qu'ils adoptent (Fig.1, annexe).

2.2.1 Principaux acteurs institutionnels chargés du transfert des innovations

La Direction Générale de la Production Agricole (DGPA), relevant du Ministère de l'Agriculture et des Ressources Hydrauliques et de Pêche (MARHP), est la structure administrative responsable de la conception et de la mise en oeuvre de la politique gouvernementale en matière de productions végétale et animale. Au niveau du secteur céréalier, une stratégie céréalière a été mise en place en 1986, suivie par une deuxième en 1996 dont la concrétisation a été confiée à une Unité Céréalière créée en 1997 au sein de la DGPA. Cette Unité est aussi chargée d'accompagner les céréaliculteurs dans la conduite de leurs cultures. Elle a bénéficié d'un projet FAO (2003-2005) pour la conduite d'une campagne intensive de vulgarisation (CIV) ayant pour objectif d'encadrer un échantillon d'agriculteurs (5700) répartis sur 6 gouvernorats et d'apporter un appui méthodologique à ses cadres et personnel vulgarisateurs dans la conduite de cette expérience. Il est prévu l'extension de cette expérience à plusieurs agriculteurs et dans tous les gouvernorats, mais celle-ci, se heurtant à plusieurs contraintes, notamment, matériels et humains, n'a pu toucher qu'environ 250 agriculteurs (MARHP, 2006).

En poursuivant la réforme institutionnelle entreprise depuis le Programme d'Ajustement Structurel Agricole (PASA) lancé en 1987, l'Etat a jeté les bases d'une plus grande rationalisation de la recherche et de la vulgarisation au niveau national et régional. Cette orientation, visant l'unification du cadre institutionnel de la recherche et la vulgarisation, a abouti en 1990 à la création de l'Institution de Recherche et de l'Enseignement Supérieur Agricole (IRESA) et l'Agence de Vulgarisation et de Formation Agricole (AVFA).

L'IRESA présente le système national de recherche agricole (SNRA) formé par quatre ensembles complémentaires de structures et de mécanismes destinés à fournir l'appui nécessaire en matière de technologies agricoles : les instituts de recherche, les instituts d'enseignement supérieur, les pôles régionaux de recherche-développement (au nombre de 5 dont 3 au nord et 2 au centre) et le réseau des stations d'expérimentation. La recherche sur les céréales est effectuée par plusieurs institutions de recherche et d'enseignement dont notamment l'Institut National de Recherche Agronomique de Tunisie (INRAT), l'Institut National Agronomique de Tunisie (INAT) et l'Ecole Supérieure de l'Agriculture du Kef (ESAK). Des pôles régionaux de recherche-développement ont été mis en place afin d'identifier le besoin des régions en recherche, de coordonner et d'orienter la recherche au niveau local et d'assurer la liaison avec les structures régionales de développement et de vulgarisation. Ceux concernés par les grandes cultures sont le Pôle Nord Est Sub Humide et le Pôle Nord Ouest Semi Aride. Dans le but de mieux assurer son rôle de coordination, l'IRESA a mis en place en 1998 un système de programmation de la recherche effectué par des Commissions de Programmation et d'Evaluation de la Recherche Agricole (CEPERA) dans dix domaines prioritaires dont les grandes cultures. Les commissions regroupent des représentants de l'administration, la recherche et l'enseignement et de la profession. Cette programmation est articulée autour de Projets Fédérateurs (PF) pluridisciplinaires et multi institutionnels sur des thèmes prioritaires préalablement arrêtés par les CEPERA. L'objectif visé par cette nouvelle approche est de mettre fin aux interventions descendantes, ponctuelles et isolées de la recherche et de promouvoir la Recherche-développement pour mieux répondre aux besoins des agriculteurs. Les liens de la recherche avec les structures de développement ont été contractualisés grâce aux conventions signées avec les Commissariats Régionaux au Développement Agricole (CRDA) et les Offices de Développement. Les liens avec la vulgarisation sont assurés par l'intermédiaire de la Direction de Liaison avec la Vulgarisation (DLV) de l'IRESA qui a la charge de communiquer les acquis de la recherche à la DGPA et l'AVFA.

L'AVFA est aussi un établissement public. Il s'agit d'une structure d'appui aux cellules régionales de vulgarisation installées et gérées par les CRDA situées dans chaque gouvernorat du pays. Chaque CRDA dispose de Cellules Territoriales de Vulgarisation (CTV) au niveau de chaque Délégation et de Cellules de Rayonnement Agricole (CRA) au niveau de chaque Imada. L'AVFA, n'assure plus, comme auparavant, des programmes de vulgarisation sur le terrain avec les agriculteurs (Selmi, 1997), mais répond plutôt à des besoins en formation à la carte ou des journées d'information selon le cycle végétatif des cultures pour les techniciens des CTV et des CRA. Face à cette structuration, le CRDA est désormais à la charge de la vulgarisation agricole et des actions d'appui technique, en plus de ces activités d'encouragement et d'autorisation d'octroi de crédits. Le lien de l'AVFA avec la recherche est assuré à travers la Direction Pédagogique et Technique (DPT)

Un Centre Technique des Céréales a été créé en 1997. C'est une structure professionnelle intermédiaire entre la recherche et l'agriculteur, mais financé par l'Etat. Il a pour mission l'adaptation des résultats de la recherche, leur transfert et la constitution de référentiels techniques pour les agriculteurs. Il s'appuie pour cela sur des expérimentations adaptatives menées dans les exploitations.

Ce réseau, mis en place vers la fin des années 90, a le mérite d'assurer une meilleure coordination des activités au sein des institutions, mais n'a pas permis d'assurer des liens organiques entre eux pour un meilleur transfert des innovations aux agriculteurs. Plusieurs institutions sont concernées par la vulgarisation avec des approches différentes. La crise économique de 2007, a entraîné l'Etat à dresser une nouvelle stratégie quinquennale céréalière (2009-2013) pour la promotion de la production céréalière. Celle-ci repose notamment sur l'extension des périmètres irrigués et prévoit, entre autres, des innovations institutionnelles afin d'améliorer ce réseau et assurer l'interface chercheur-vulgarisateur-agriculteur.

2.2.2. Une troisième stratégie céréalière innovante

Pour booster l'adoption des innovations techniques et améliorer les rendements céréaliers, la nouvelle stratégie agricole a préconisé trois innovations principales : la création d'un Institut National des Grandes Cultures, la mise en place de projets fédérés dans le domaine des grandes cultures et l'association de la profession aux efforts de transfert des innovations.

- Création d'un Institut National des Grandes Cultures

L'Institut National des Grandes Cultures a été créé en mars 2009. Son rôle est de rapprocher les résultats de la recherche agronomique des agriculteurs en exploitant le potentiel scientifique et technique pour servir les besoins réels du secteur. Cet institut, possédant un statut d'une entreprise publique, regroupe les différentes structures administratives intervenantes dans le secteur céréalière. Le rôle qui lui est assigné repose sur la valorisation des acquis scientifique et technique pour servir les besoins réels du secteur. L'accent est mis, en priorité, sur la recherche appliquée, le travail sur terrain, la communication avec les agriculteurs et la vulgarisation des techniques céréalières. Les céréaliers tireraient profit des expertises et savoir-faire de l'institut directement ou par le canal des organisations professionnelles, groupements de développement ou coopératives de services agricoles. C'est la raison pour la quelle l'Institut a adopté une démarche contrat-programme avec les structures professionnelles, les CRDA et les structures de recherche.

- Mise en place de projets de Recherche Fédérés

Une nouvelle génération de projets R-D, appelés Projets de Recherche Fédérés (PRF) dans le domaine des grandes cultures a été initiée par l'IRESA en 2008 pour une durée de quatre

années (2009-2012). Ces projets viennent renforcer la nouvelle stratégie céréalière (2009-2013) et visent deux grandes zones de production céréalière le Nord et le Centre. Ces projets exigent l'ouverture des équipes aux partenaires socio-économiques, la pluridisciplinarité, la complémentarité des équipes de recherche (travail en réseau) et la mise en application et le transfert des résultats de la recherche.

- Association de la profession aux efforts de transfert des innovations

L'Union Tunisienne de l'Agriculture et de la Pêche (UTAP), à caractère essentiellement syndical constitue la seule organisation professionnelle du pays. Entretien jusqu'en 2008 des liens assez superficiels avec la recherche et la vulgarisation, elle a mis en place un programme unique pour l'accompagnement des agriculteurs. En 2009, des accords de partenariat furent signés dans ce sens avec l'INRAT et l'Institut National de la Recherche en Génie Rural et Forêt (INRGREF). L'objectif est de faire rapprocher les chercheurs des agriculteurs à travers des visites d'équipes pluridisciplinaires dans les différentes régions du pays et d'apporter à temps les solutions adéquates aux questions posées par les agriculteurs en particulier celles relatives à la conduite technique des céréales.

L'implication nouvelle de la profession dans le transfert des innovations, constitue, en effet, une initiative qui préparerait le terrain pour la libéralisation de la vulgarisation agricole. Dans ce sens, l'Etat envisage progressivement de se retirer de cette activité laissant la place à la profession d'assurer sa prise en charge à l'instar des pays développés. A ce titre, le statut de « conseiller agricole » défini depuis 1998 représente la nouvelle catégorie de professionnels de la vulgarisation privée pour lesquels l'AVFA assurera la formation. La transition est encore difficile et l'Etat continue à offrir de multiples services alors que son rôle devrait se limiter aux aspects organisationnels, législatifs et de contrôle.

CONCLUSION

Les efforts déployés pour l'amélioration des rendements céréaliers en irrigué sont actuellement loin de répondre à l'objectif fixé par l'Etat de 50q/ha à l'horizon 2013. L'étude d'un périmètre irrigué à Kairouan montre des rendements à la baisse et des niveaux au dessous de la moyenne nationale de 34q/ha. L'analyse des variables déterminant ces faibles performances montre les effets significatifs de l'adoption des techniques nouvelles, suivi de la consommation en eau, des encouragements à l'approvisionnement en intrants et du niveau d'instruction des céréaliculteurs.

En cherchant l'explication de la faible adoption par les agriculteurs, du côté du système d'innovation agricole (SIA), l'analyse des acteurs impliqués dans le transfert des innovations montre que l'Etat est le seul garant. Des efforts importants de regroupement et de coordination au sein de chaque structure ont été déployés, mais les liens entre eux restent peu opérationnels. Les innovations institutionnelles mises en place récemment pourraient améliorer les performances techniques des exploitations, mais ne pourraient pas modifier certaines variables socio-économiques relatives à l'exploitant et sa famille. D'où des efforts devraient être orientés vers une vulgarisation rapprochée et ciblée répondant aux besoins spécifiques de chaque groupe socio-économique afin d'assurer un meilleur transfert des innovations techniques. Cette démarche fait actuellement défaut puisque les actions aussi bien de la vulgarisation que de la recherche ne s'appuient que sur le ciblage par région et encore moins selon des critères socio-économiques. Une démarche participative à tous les niveaux, recherche et vulgarisation est vivement recommandée. Bien que la recherche soit vers la voie d'une meilleure programmation pour répondre aux besoins des agriculteurs et du secteur céréalière d'une façon générale, l'activité de transfert des innovations reste encore à la charge de plusieurs institutions étatiques rendant complexe la coordination entre eux et la mise au point d'un programme cohérent. L'association de la profession aux efforts de

transfert des innovations est émergente. La transition devrait être accompagnée d'une sensibilisation accrue surtout des grands agriculteurs pour la prise en charge des services de la vulgarisation privée.

Les objectifs fixés pour le secteur céréalier demeurent quantitatifs, liés à des niveaux de production et de productivité, tandis que les aspects qualitatifs relatifs à la durabilité de la céréaliculture en irrigué ne sont pas explicitement développés. Un système d'innovation adapté conciliant innovation technique et développement durable est un impératif pour le développement du secteur céréalier.

BIBLIOGRAPHIE

- BACHTA M.S., 1990. *Régulation de l'offre céréalière en Tunisie. Politiques alternatives : Conception et éléments d'évaluation*. Thèse de Doctorat en Sciences Agronomiques. Fakulteit der Landbouwwetenschappen, Belgique.
- BANQUE MONDIALE., 2007. *Améliorer l'innovation agricole : Comment aller au-delà du renforcement des systèmes de recherche*. Washington DC, USA.
- DOBSON A.J., 1990. *An introduction to generalized linear models*. London, Chapman & Hall, 176 p.
- FREEMAN C., 1982. *The economics of industrial innovation*. Londres : Pinter.
- GASMI K. 2001. *Choix optimaux des techniques de production en céréaliculture : cas de la paline de Sers*. Mémoire de DEA. Institut National Agronomique de Tunisie
- HALL A. J, SULAIMAN R, BESHAK T, MADZUDZO E, PUSKUR R., 2009. Renforcement des capacités des systèmes d'innovation agricoles : des outils, des principes ou des politiques ? *Capacity*, n°37, pp.16-17. <http://www.capacity.org>
- KHALDI R., 2003. *Evaluation économique du Processus technologique : Conception, adoption et performances ; Cas des Blés en Tunisie*. Thèse de Doctorat d'Etat en Sciences Agronomiques. Institut National Agronomique de Tunisie.
- MCCULLAGH P, NELDER J.A., 1989. *Generalized linear models*. London, Chapman & Hall, 511 p.
- MEHOUACHI D., 1991. *Impact du risque sur la production des céréales : Cas du Nord de la Tunisie*. Mémoire de Master. Faculté des Sciences de l'Agriculture et de l'Alimentation, Université Laval.
- MINISTERE DE L'AGRICULTURE, DES RESSOURCES HYDRAULIQUE ET DE PECHE (MARHP)., 2006. Direction Générale des Etudes et du Développement Agricole. Etude de la filière des céréales, *Revue du secteur agricole*.
- MINISTERE DE L'AGRICULTURE, DES RESSOURCES HYDRAULIQUE ET DE PECHE., 2009. *Diagnostic de l'évolution des taux d'intensification dans les périmètres irrigués. Etude de cas des Gouvernorats de Kairouan, Kasserine et Sidi Bouzid*, 137p.
- RAJALAHTI R., 2009. *Promouvoir l'approche basée sur les systèmes d'innovation agricoles : perspectives d'avenir*. Banque Mondiale
- SELMi A., 1997. Système national de la recherche agronomique en Tunisie. Régionalisation de la recherche agronomique en Tunisie, in Actes du séminaire Régionalisation de la recherche agricole en Méditerranée et au Proche Orient, Firenze, Italie 5-7 mai 1997. Plaz P. (éd). *Options Méditerranéennes*, vol. 32, 57-75.
- SMITS R., 2002. Etudes sur l'innovation au 21ème siècle : les questions des utilisateurs. *Prospective technologique et changement social*, n°69, pp.861-883.
- YAHE H., 2001. *Prise en compte des techniques de production dans l'explication de l'adoption du modèle technique de production des céréales à haut rendement en Tunisie : cas de la région semi-aride du Kef*. Mémoire de fin d'études du cycle de spécialisation de l'INAT, Tunisie, 110p.

ANNEXES

Figure 1. Système d'innovation agricole céréalière en Tunisie : acteurs impliqués dans le transfert des innovations



Source : notre Elaboration